

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 7 月 29 日 (29.07.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/064449 A1

(51) 国際特許分類: H04R 17/00
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/015715
(22) 国際出願日: 2003 年 12 月 9 日 (09.12.2003)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ: 特願 2003-4452 2003 年 1 月 10 日 (10.01.2003) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小浦 哲司 (KOURA, Satoshi) [JP/JP]; 〒515-2311 三重県一志

郡塘野町 黒田 4 0 0 Mie (JP). 中島 正二 (NAKAJIMA, Shoji) [JP/JP]; 〒514-0064 三重県津市長岡町 3 0 2 2-7 Mie (JP). 溝根 信也 (MIZONE, Shinya) [JP/JP]; 〒514-0061 三重県津市一身田上津部田 1 4 8 8-1 0 7 Mie (JP). 寺田 二郎 (TERADA, Jiro) [JP/JP]; 〒573-0016 大阪府枚方市村野本町 2 4-5 9 Osaka (JP).

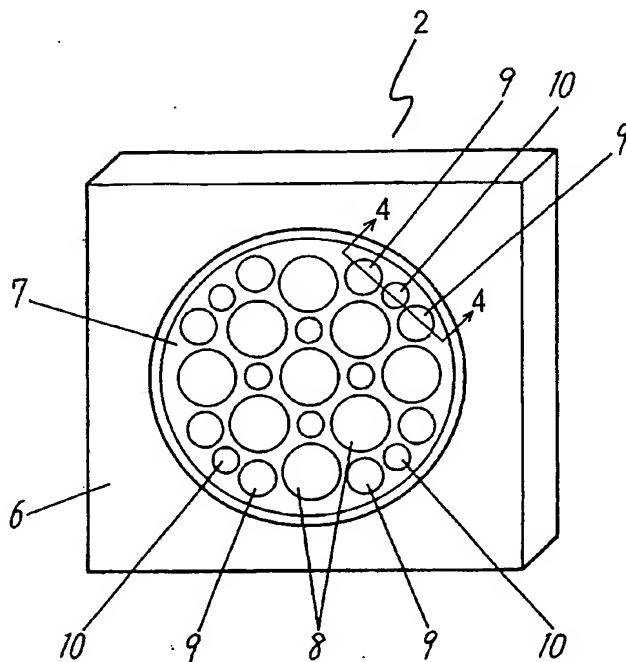
(74) 代理人: 岩橋 文雄, 外 (IWAHASHI, Fumio et al.); 〒571-8501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内 Osaka (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SI, SJ, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: PIEZOELECTRIC SPEAKER, SPEAKER SYSTEM EMPLOYING IT, AND ELECTRONIC APPARATUS EMPLOYING PIEZOELECTRIC SPEAKER

(54) 発明の名称: 圧電スピーカと、それを用いたスピーカシステムと、圧電スピーカを用いた電子機器



(57) Abstract: A piezoelectric speaker comprising a diaphragm, a first piezoelectric provided in the first area of the diaphragm, and a second piezoelectric provided in the second area of the diaphragm different from the first area. The second area has a sound reproduction band different from that of the first area. The piezoelectric speaker has a wide reproduction band.

(57) 要約: 圧電スピーカは、振動板と、振動板の第 1 のエリアに設けられた第 1 の圧電体と、第 1 のエリアと異なる振動板の第 2 のエリアに設けられた第 2 の圧電体とを備える。第 2 のエリアは第 1 のエリアの音響再生帯域と異なる音響再生帯域を有する。この圧電スピーカは広い再生帯域を有する。

WO 2004/064449 A1



(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書

圧電スピーカと、それを用いたスピーカシステムと、圧電スピーカを用いた電子機器

5

技術分野

本発明は圧電体を用いた圧電スピーカと、これを用いたスピーカシステムと、この圧電スピーカを用いた電子機器に関する。

10

背景技術

圧電体を用いた従来の圧電スピーカは、特開平11-164396号公報に記載されているように、一つの振動板とその振動板に設けられた一つの圧電体とを有する。

従来の圧電スピーカは一つの振動板と一つの圧電体を有するので広帯域再生が
15 むずかしい。すなわち、圧電体を歪ませて振動させるこのスピーカは、圧電体が高いQ値を有するので音響再生帯域が狭い。

発明の開示

圧電スピーカは、振動板と、振動板の第1のエリアに設けられた第1の圧電体
20 と、第1のエリアと異なる振動板の第2のエリアに設けられた第2の圧電体とを備える。第2のエリアは第1のエリアの音響再生帯域と異なる音響再生帯域を有する。この圧電スピーカは広い再生帯域を有する。

図面の簡単な説明

- 25 図1は本発明の実施の形態におけるスピーカボックスの斜視図である。
図2は実施の形態におけるツイータの斜視図である。
図3は実施の形態によるツイータの音圧周波数特性図である。
図4は図2に示すツイータの線4-4での断面図である。
図5は実施の形態における電子機器のブロック図である。

図6は実施の形態における他のツイータボックスの斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

図1は本発明の実施の形態におけるスピーカシステムの斜視図である。直方体のスピーカボックス1の前面には上方から下方に向けて順にツイータ2、スコーカ3、ウーファ4、バスレフポート5が配列されている。ツイータ2の音響再生帯域は例えば5 KHzから100 KHzである。スコーカ3の音響再生帯域は500 Hzから5 KHz、さらにウーファ4のそれは20 Hzから500 Hzである。バスレフポート5はウーファ4の再生帯域内の100 Hz以下の部分を増強する。

図2は実施の形態におけるツイータ2の斜視図であり、図3はツイータ2の音圧周波数特性図である。ツイータ2はツイータボックス6と、その前面に露出している1つの振動板7とを備える。振動板7には、図2に示すように複数のエリア8と、エリア8より小さい複数のエリア9と、エリア9より小さい複数のエリア10が設けられている。図3に示すように、エリア8は特性108の5 KHzから80 KHzの音響再生帯域を有し、エリア9は特性109の10 KHzから100 KHzの音響再生帯域を有し、エリア10は特性110の40 KHzから100 KHzの音響再生帯域を有する。エリア8、9、10はそれらの音響再生帯域が合成され特性102の5 KHzから100 KHzの音響再生帯域を有するツイータ2を構成している。

図4は図2に示すツイータ2の特に振動板7の線4-4での断面図である。エリア8～10は振動板7上に配置される。振動板7はSiO₂製の30000 Åの厚みを有し、その裏面側には厚さ500 μmのSi製のベース11が設けられている。開口部8a～10aの周囲の設けられる枠体であるベース11にはエリア8～10にあわせて開口部8a～10aが設けられている（開口部8aは図示せず）。開口部8a～10aはそれらにそれぞれ対応するエリア8～10の大きさにあわせて、開口部9aは開口部8aより小さく、開口部10aは開口部9aより小さい。枠体のベースを設けることによりエリア8～10は異なる音響再生帯域を容易に得る。

振動板 7 の表面には Pt 製の下部電極 1 2 が設けられている。開口部 8 a ~ 1 0 a に対応する下部電極 1 2 上にはバッファ層 1 3 を介して、チタン酸鉛とジルコン酸鉛を混合したセラミックスである P Z T からなる圧電薄膜 1 4 が設けられている。圧電薄膜 1 4 の周囲の下部電極 1 2 上には樹脂製の絶縁膜 1 5 が設けられ、絶縁膜 1 5 上にはそれぞれ上部電極 1 6 が設けられている。圧電薄膜 1 4 は振動板 7 上に圧電薄膜形成プロセスを用いて一度に形成できる。

図 5 は実施の形態における電子機器のブロック図である。図 5 に示すように、エリア 8 ~ 1 0 のそれぞれに対応する圧電薄膜 1 4 にはそれぞれ上部電極 1 6 を介して音源信号が供給される。音源 1 7 には増幅手段 1 8 が接続され、増幅手段 1 8 には並列にエリア 8 ~ 1 0 の圧電薄膜 1 4 が接続されている。エリア 8 ~ 1 0 の圧電薄膜 1 4 と増幅手段 1 8 の間には過電流防止用の保護回路 1 9 a ~ 1 9 c と、エリア 8 ~ 1 0 にそれぞれ印加される信号の位相を制御する位相制御回路 2 0 a ~ 2 0 c と、エリア 8 ~ 1 0 にそれぞれ印加される信号の振幅を調整するゲイン調整回路 2 1 a ~ 2 1 c が介在する。この構成により、ツイータ 2 は図 3 の特性 1 0 2 に示すように 5 K H z から 1 0 0 K H z までの広く高い周波数帯域においてフラットな音圧周波数特性を有する。

自然界の音は人間には聞くことができない 2 0 K H z 以上の周波数を含んでいる。例えばシンバルのような楽器は 2 0 K H z 以上の音も発している。このような高い周波数の音が干渉し合い合成された結果の音のうち 2 0 H z から 2 0 K H z を人間は聞き取っている。

したがって、5 K H z から 1 0 0 K H z までを再生する実施の形態のツイータ 2 は音をより自然に再現できる。このために例えばオーディオ機器のような音源 1 7 は近年 1 0 0 K H z までの周波数の信号を出力することが必要であるといわれている。

図 6 は実施の形態による他のツイータ 6 0 2 を示す、ツイータ 6 0 2 は、高音域再生を強化するために既存の電子機器に負荷されるいわゆる後付けタイプのものである。ツイータ 6 0 2 は、図示していないが、図 5 に示す保護回路 1 9 a ~ 1 9 c と位相制御回路 2 0 a ~ 2 0 c とゲイン調整回路 2 1 a ~ 2 1 c を内蔵し、その背面側に増幅手段 1 8 に接続するための接続端子を有している。

なお実施の形態による圧電スピーカであるツイータ 2 は大きさの異なるエリア 8 ～ 10 を有するが、大きさの異なるエリアの数は 3 つに限定されず複数であれば実施の形態によるスピーカと同様の効果を有する。

産業上の利用可能性

以上のように、本発明による圧電スピーカは広い再生帯域を有する。

請求の範囲

1. 振動板と、
前記振動板の第 1 のエリアに設けられた第 1 の圧電体と、
前記第 1 のエリアの音響再生帯域と異なる音響再生帯域を有する、前記第
5 1 のエリアと異なる前記振動板の第 2 のエリアに設けられた第 2 の圧電体と、
を備えた圧電スピーカ。
2. 前記第 1 と第 2 の圧電体は第 1 と第 2 の圧電薄膜をそれぞれ有する、請求の
範囲第 1 項に記載の圧電スピーカ。
- 10 3. 前記第 1 と第 2 のエリアの大きさは異なる、請求の範囲第 1 項に記載の圧電
スピーカ。
4. 前記第 1 と第 2 の圧電体の大きさは異なる、請求の範囲第 1 項に記載の圧電
15 スピーカ。
5. 前記第 1 と第 2 の圧電体は前記振動板の第 1 面上に設けられた、請求の範囲
第 1 項に記載の圧電スピーカ。
- 20 6. 前記振動板の第 2 面上で前記第 1 と第 2 のエリアの周囲に設けられた枠体を
さらに備えた、請求の範囲第 5 項に記載の圧電スピーカ。
7. 請求の範囲第 1 ～ 6 項のいずれかに記載の圧電スピーカと、
前記圧電スピーカの前記第 1 と第 2 のエリアの音響再生帯域より低い音響
25 再生帯域を有する別のスピーカと、
を備えたスピーカシステム。
8. 請求の範囲第 1 ～ 6 項のいずれかに記載の圧電スピーカと
前記圧電スピーカに接続された音源と、

を備えた電子機器。

Fig. 1

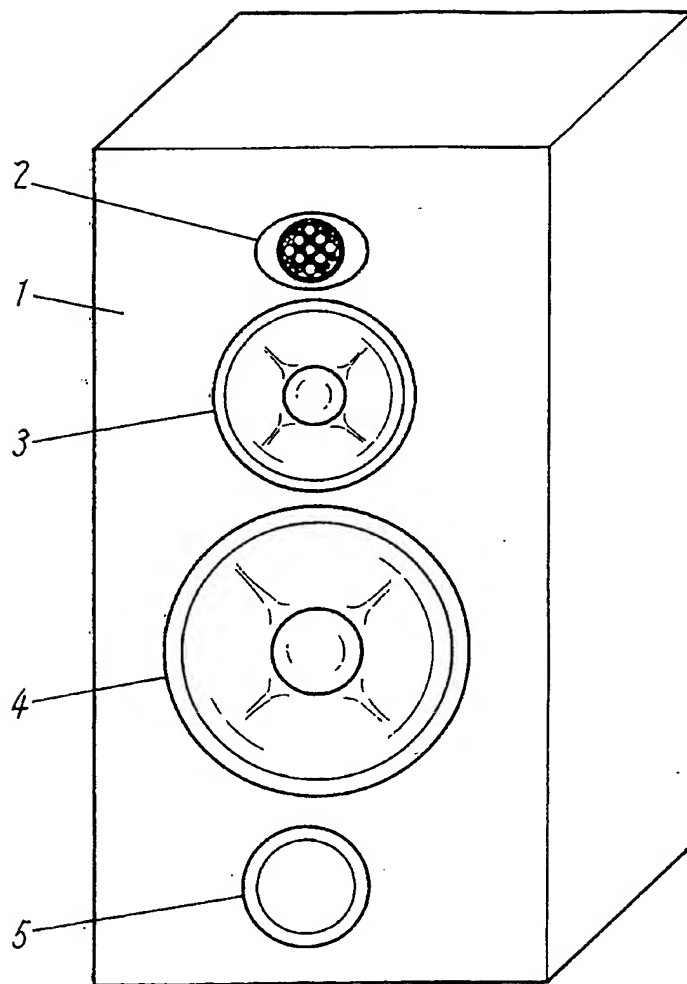


Fig. 2

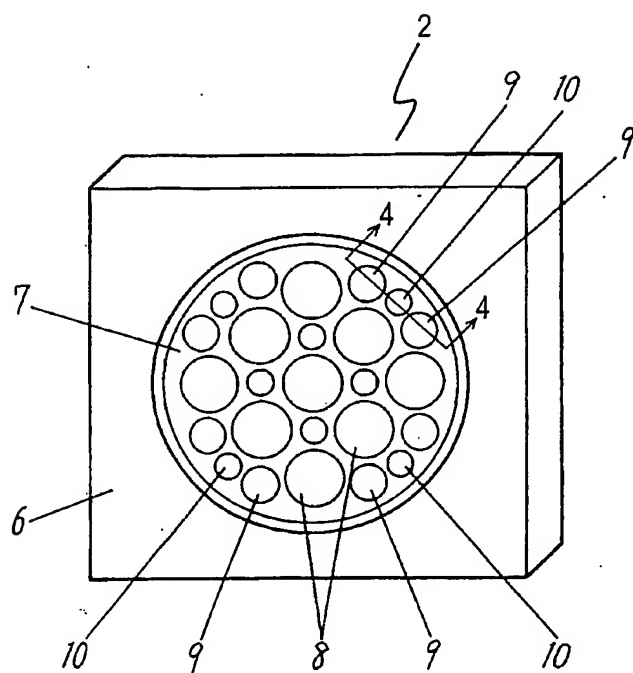


Fig. 3

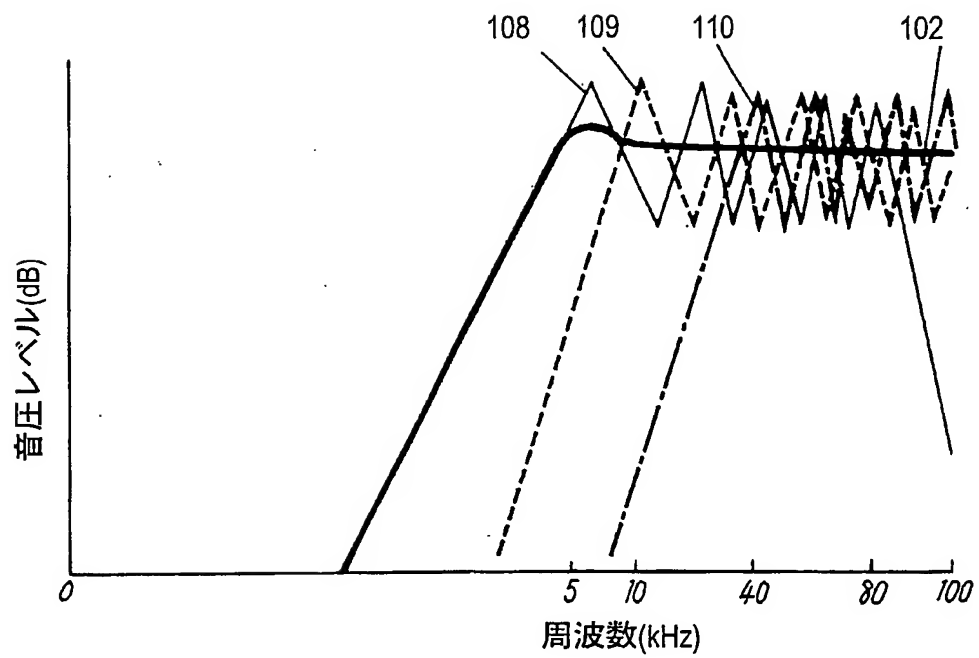
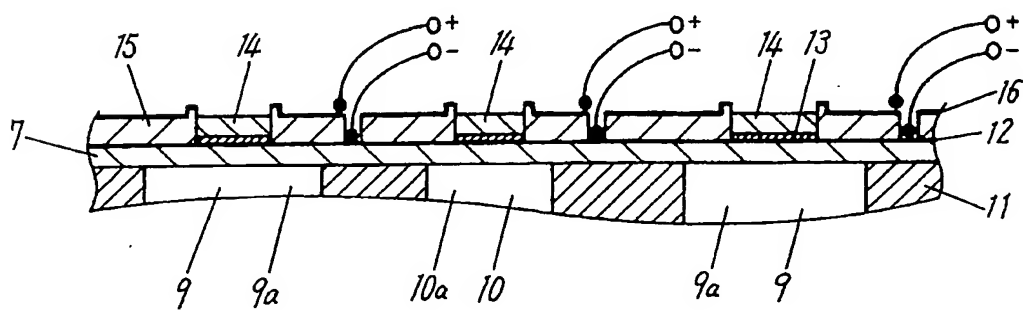


Fig. 4



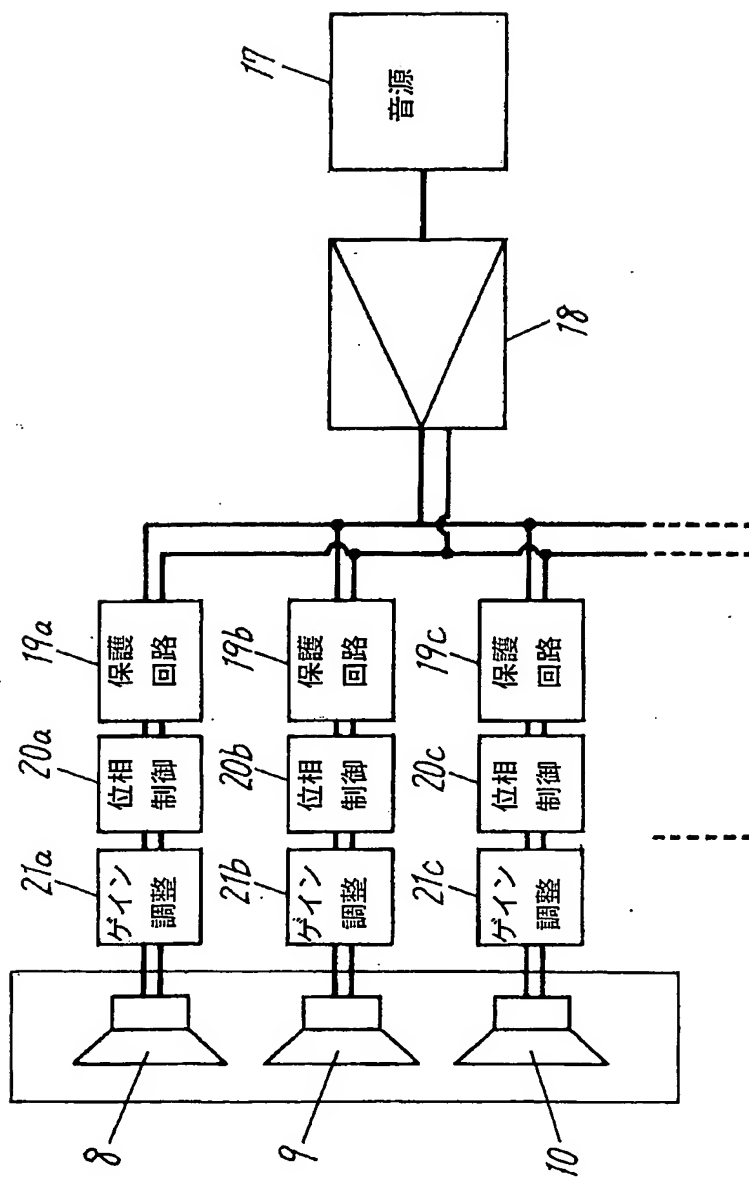
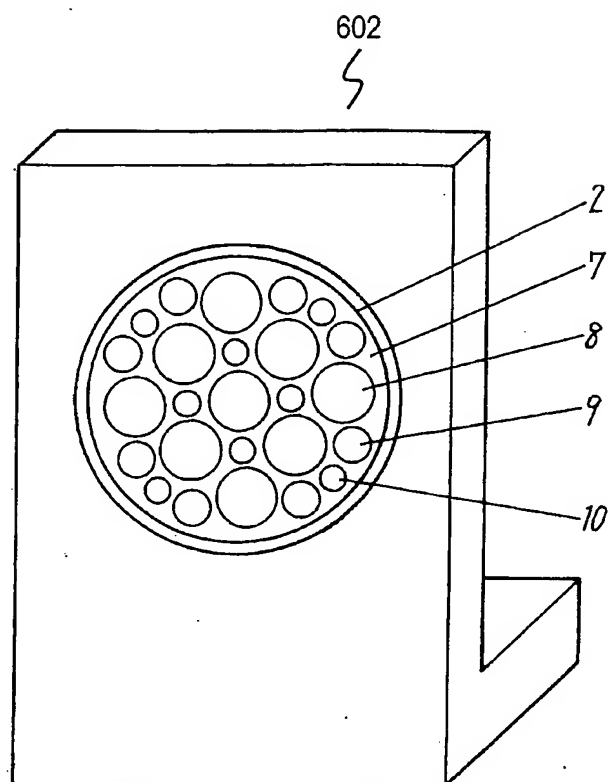


Fig. 5

Fig. 6



参照符号の一覧

- | | |
|-----|----------|
| 1 | ボックス |
| 2 | ツイータ |
| 3 | スコーカ |
| 4 | ウーファ |
| 5 | バスレフポート |
| 6 | ツイータボックス |
| 7 | 振動板 |
| 8 | エリア |
| 9 | エリア |
| 10 | エリア |
| 11 | ベース |
| 12 | 下部電極 |
| 13 | バッファ層 |
| 14 | 圧電薄膜 |
| 15 | 絶縁膜 |
| 16 | 上部電極 |
| 17 | 音源 |
| 18 | 増幅手段 |
| 19a | 保護回路 |
| 19b | 保護回路 |
| 19c | 保護回路 |
| 20a | 位相制御回路 |
| 20b | 位相制御回路 |
| 20c | 位相制御回路 |
| 21a | ゲイン調整回路 |
| 21b | ゲイン調整回路 |
| 21c | ゲイン調整回路 |